

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-108610

(43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.Cl.

G01N 21/03  
G01J 3/14  
G01J 3/18  
G01J 3/51

(21)Application number : 11-291881

(71)Applicant : APURIKUSU:KK  
TOSHIBA CORP  
SHIBAURA MECHATRONICS CORP

(22)Date of filing : 14.10.1999

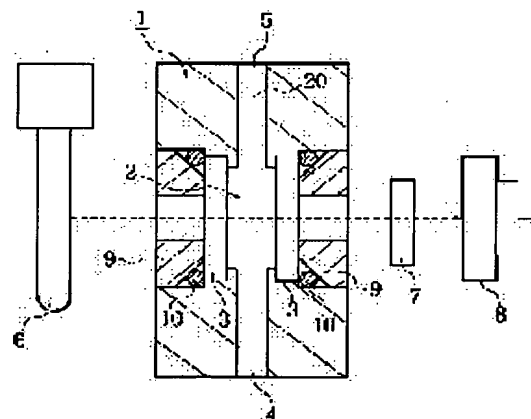
(72)Inventor : KIDAI MAKOTO  
NOGUCHI YASUSHI  
HAYAMIZU NAOYA  
YAMABE SUMISHIGE  
MATSUSHIMA DAISUKE

## (54) CELL FOR OPTICAL ANALYSIS AND OPTICAL ANALYSIS METER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform an optical analysis by installing an optical analysis meter in a manufacturing line without installing any bypass lines for measurement, suppressing pressure loss, and passing a specimen with large flow rate.

SOLUTION: In the optical analysis meter for measuring the concentration of a measurement target substance by arranging a measurement part 2 in a cell body 1 and passing a specimen containing the measurement target substance in the measurement part, and measuring the concentration of the measurement target substance, a cell for optical analysis is provided with compact, pressure-resistance, and high-flow-rate-resistance structure that can be installed in the manufacturing line without installing any bypass lines for measuring concentration separately from the manufacturing lines in a production line. The shape of the cross section of the measurement part 2 of the cell body 1 is square, rectangular, or elliptical, quartz glass is airtightly fitted as a light transmission member 3 for a light axis on a wall of a surface that faces the measurement part with a specimen passage, and an optical filter 7 for selecting a measurement wavelength being suited for the specimen for measuring concentration is arranged among both the outer surfaces of the quartz glass plate, the light source, and the light reception part.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-108610

(P2001-108610A)

(43) 公開日 平成13年4月20日 (2001. 4. 20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 1 N 21/03		G 0 1 N 21/03	Z 2 G 0 2 0
G 0 1 J 3/14		G 0 1 J 3/14	2 G 0 5 7
3/18		3/18	
3/51		3/51	

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-291881

(22) 出願日 平成11年10月14日 (1999. 10. 14)

特許法第30条第1項適用申請有り 1999年8月10日 社  
団法人応用物理学会発行の「応用物理 V o l . 6 8 N  
o . 8」に発表

(71) 出願人 396017165

株式会社アブリクス

東京都八王子市小宮町934番地の11

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000002428

芝浦メカトロニクス株式会社

神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号

(74) 代理人 100081709

弁理士 鶴若 俊雄

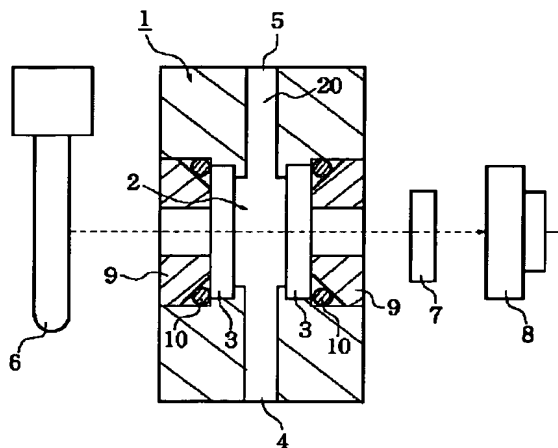
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学分析用セル及び光学分析計

(57) 【要約】

【課題】 測定用のバイパスラインを設置することなく、製造ライン内に配置して、圧力損失を低く抑え、大流量の検体を通過させて光学分析が可能である。

【解決手段】 セル本体1に測定部2を配置し、この測定部内に測定対象物質を含有する検体を通過させて、測定対象物質の濃度を計測する光学分析計において、生産工程中の製造ラインと別に濃度測定のためのバイパスラインを設置することなく、製造ライン中に設置可能な小型で、耐圧、耐高流量性の構造を備えた光学分析用セルで、セル本体1の前記測定部2の横断面の形状が四角形又は長円形もしくは楕円形であり、この測定部の検体通路を挟んで向かい合う面の壁に光軸上に対して、透光部材3として石英ガラスを気密状に嵌合してなり、この石英ガラス板の両外側面と前記光源及び前記受光部との間に濃度測定をする検体に適合する測定波長を選択するための光学フィルタ7を配置した構成である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】セル本体内に測定部を配置し、この測定部内に測定対象物質を含有する検体を通過させて、前記測定対象物質の濃度を計測することを特徴とする光学分析用セル。

【請求項 2】光源と、この光源からの光を受光する受光部と、前記光源と前記受光部との間に、前記光源からの光を前記受光部が受光可能に設けられた少なくとも一組の対向する透光部材を有し、この透光部材間を測定対象物質を含有する検体が流通可能に検体流路が設けられた測定部とを有することを特徴とする光学分析用セル。

【請求項 3】前記光源と前記透光部材との間に、前記光源からの光から任意の波長の光を選択する光学手段を配置させたことを特徴とする請求項 2 に記載の光学分析用セル。

【請求項 4】前記光学手段は、プリズム、回折格子、ハーフミラー、或いは光学フィルタであることを特徴とする請求項 3 に記載の光学分析用セル。

【請求項 5】前記受光部は、光電管或いは光電子増倍管であることを特徴とする請求項 2 に記載の光学分析用セル。

【請求項 6】前記検体流路の断面形状は、四角形、長円形或いは楕円形であることを特徴とする請求項 2 に記載の光学分析用セル。

【請求項 7】前記光源と前記透光部材との間、或いは前記透光部材と前記受光部との間の少なくとも一方に任意の測定波長の光のみを透過する光学フィルタを設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の光学分析用セル。

【請求項 8】前記透光部材は、石英ガラス或いはサファイアガラスのいずれかであることを特徴とする請求項 2 に記載の光学分析用セル。

【請求項 9】前記検体は、オゾン水、硝酸溶液或いはフッ酸溶液のいずれかであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の光学分析用セル。

【請求項 10】光源と、この光源からの光を受光する受光部と、前記光源と前記受光部との間に、前記光源からの光を前記受光部が受光可能に設けられた少なくとも一組の対向する透光部材を有し、内部に測定対象物質を含有する検体が流通可能な検体流路が設けられた測定部と、前記受光部において受光した光に基づき前記検体の濃度を測定する濃度測定手段とを有することを特徴とする光学分析計。

【請求項 11】前記透光部材は、石英ガラス或いはサファイアガラスのいずれかであることを特徴とする請求項 10 に記載の光学分析計。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、測定部を備え小型で製造工程の配管内に組み込まれる光学分析用セル及び光学分析計に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、光学分析機器において測定部にプリズムや回折格子を介して発光部からの光を単色光として照射し、測定部内の検体を通過するときの光の吸収量を光電管・光電子増倍管等の受光部で光量を測定し、濃度測定等が行われている。なお、光学測定器における光学分析用セルには、石英ガラスを箱形に熔封加工してその両端に検体を導入、排出するための石英管を熔着したものが使用されていた。しかし、従来の光学分析用セルは石英ガラスを加工する必要があるが、石英ガラスの加工温度が 1200℃以上と高温のため、ガラス加工用ガスバーナーでも大型セルの成形加工は困難であった。

【0003】特に、製造工程のインラインで使用可能な、毎分数リッタの検体を圧力損失無く通過させることが可能な大容量の光学分析用セルは製造が困難で、更に、高濃度の検体を測定するための数ミリメートルのセル長を持った光学分析用セルを精度良く製作することも困難であった。

【0004】しかも、透光部材の石英ガラスの厚さを均一にし、歪みを完全に除去することが非常に困難であるため、光学分析用セル全体を石英ガラスで構成することは機械的強度が弱く、内圧の変動などにより光学分析用セルが破損し易いという欠点があった。そのため製造ライン内で直接測定することができなかった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】光学分析機器において測定部は円筒状に形成されているから流路の幅が広く、セル本体を小さくすることができなかった。特に、インラインにおいて、圧力損失を少なくし、大流量で通過させることができる測定部を形成することは困難であった。

【0006】この発明の課題は、このような従来の困難な点を解決し、圧力損失を減少し、大流量の検体を通過させる測定部を備えた光学分析用セルを提供することである。

【0007】また、この発明の課題は、製造ライン内に配置でき、検体の測定が可能な光学分析計を提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記実情に鑑みてなされたもので、セル本体内に測定部を配置し、この測定部内に測定対象物質を含有する検体を通過させて、測定対象物質の濃度を計測する光学分析用セルにおいて、生産工程中の製造ラインと別に濃度測定のためのバイパスラインを設置することなく、製造ライン中に設置可能な小型で、耐圧、耐高流量性の構造である構成によって前記課題は達成できる。

【0009】また、セル本体の内部に測定部を備え、発光部からの光が光学フィルタを透過して得られる任意の波長の単色光として前記測定部の透明部分に照射し、こ

の測定部内に測定対象物質を含有する検体を通過させ、検体の光の吸収光量を、受光部で電流に変換し、測定対象物質の濃度を計測する光学分析用セルにおいて、セル本体の前記測定部の横断面の形状が四角形又は長円形もしくは楕円形であり、該測定部の検体通路を挟んで向かい合う面の壁に光軸上に対して、石英ガラス板を気密状に嵌合してなり、この石英ガラス板の両外側面と前記光源及び前記受光部との間に濃度測定をする検体に適合する測定波長を選択するための光学フィルタを配置した構成によって前記課題は達成できる。

【0010】前記検体がオゾン水である検体を前記測定部内に通過させ、前記光源と前記受光素子とにより前記オゾン含有量を光学的に測定したり、また、硝酸溶液を測定部に通過させてこれらの成分濃度を測定する光学分析用セル構造によって前記課題は達成できる。

【0011】前記検体がフッ酸溶液である場合、前記光学分析用セルにおいて、セル本体の前記測定部の横断面の形状が四角形又は長円形もしくは楕円形であり、この測定部の検体通路を挟んで向かい合う面の壁に、光軸上に対して、サファイアガラス板を気密状に嵌合してなり、このサファイアガラス板の両外側面と前記光源及び前記受光部との間に濃度測定をする検体に適合する測定波長を選択するための光学フィルタを配置した構成によって前記課題は達成できる。

【0012】この発明の光学分析用セルは、分析セル全体は樹脂を本体として検体が通過する測定部の横断面の形状が四角形又は長円形もしくは楕円形であり、この測定部の検体通路を挟んで向かい合う面の壁に光軸上に対して、石英ガラス板又はサファイアガラス板を気密状に嵌合してなるから、同じ断面面積を持つ円筒状の通路の場合と比較して、光学分析用セルの厚さを薄くすることができ、セル本体が樹脂一体削りだし加工のため、セルの壁の厚さは圧力に耐えられるだけの十分な厚さに加工が可能である。一方、検体通路の横断面の形状を特定の形状にしたことにより円筒状の通路の直径と同じ厚さの場合には円筒状通路より断面面積が大きくなり、検体を大流量で流しても圧力損失が少なく、検体の圧力変動の影響を受けにくい構造が実現できる。

【0013】また、検体が通過する通路の断面が四角形又は長円形もしくは楕円形の検体通路を挟んで向かい合う面の壁に光軸上に対して気密的に嵌め込まれた石英ガラス又はサファイアガラス板の内面間の距離（セル長）は、通路断面の四角形又は長円形もしくは楕円形の光軸上の幅を変えることで、セル長を0.5～100mmまで自由に調節できるので広い濃度に対応できる。更に、測定部の断面を特殊形状にしたので光学分析計を設置した製造ラインのインラインにおいて検体は測定部の中央部分だけではなく両端部分を通過するためセル本体が検体が通過するための抵抗となり難しく、圧力損失が起り難い構造である。

【0014】

【発明の実施の形態】この発明の光学分析用セルを図面に基づき説明する。図1はこの発明の光学分析用セルの一実施の形態の概略説明図、図2は図1のA-A線拡大断面説明図、図3はこの発明の光学分析計の測定フロー図、図4はこの発明の光学分析計に使用する脱湿機構の実施の形態の説明図、図5はこの発明の光学分析計のオゾン濃度特性を示すグラフ、図6はこの発明の光学分析計によって測定した硝酸溶液の紫外線の吸収特性を示すグラフ、図7は硝酸溶液濃度特性を示すグラフである。

【0015】1は検体を連続的に通過させる測定部2を中央に備えたセル本体で、このセル本体1は検体を連続的に流通させるための検体通路20を、横断面が四角形又は長円形もしくは楕円形に成るように形成してある。このセル本体1の中央部分において、前記検体通路20を挟んで向かい合う面の壁に、光軸上に相対して凸形の石英ガラス等の透光部材3がOリング10を介して機密的に嵌め込んである。

【0016】4は測定部2に接続した検体通路20の流入部で、この流入部4から検体を連続的に流入させて反対側の排出部5から排出させる。この流入部4、排出部5を備えた測定部2を挟んで、一方の外側に水銀ランプ等の光源を備えた発光部6を設置し、反対側の外側には光学フィルタ7、受光部8を設置してある。この発光部6からの単色光が測定部2を通過した光は受光部8で受光される。9は測定部2の両側に嵌め込んだ石英ガラスの押え板である。

【0017】この発明の光学分析用セルは、計測する流体が腐食性の強いものである場合は耐蝕性のある樹脂で少なくとも表面成形した配管および測定部を使用することができる。例えば、一般的に知られる耐蝕性であるフッ素樹脂としてポリエチレンテトラフルオロエチレンテトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル重合体（PFA）、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリフッ化ビニル（PVF）等が挙げられる。

【0018】この発明の光学分析用セルを備えた光学分析計の1実施の形態の測定フローを図3に示す。7a及び8aは検体を通過した光束を受光する検出側光学フィルタ及び検出側受光部であり、7b、8bは発光部6からの光をハーフミラ16で分割した比較光を受光する比較側光学フィルタと比較側受光部である。11は測定部2の両側に配置した密閉室で、この密閉室11はシリカゲル等の吸湿剤を充填した脱湿器12に連通してあり、密閉室11の両側に循環するように循環ポンプ14が接続管13によって接続してある。15は密閉室11の外側に気密的に嵌め込んである石英ガラス板である。16は発光部6から測定部2に照射する光束を測定部2側とブランク側とに分割するハーフミラーである。17は検出側受光部8a及び比較側受光部8bで電気信号となっ

て入力するヘッドアンプで、このヘッドアンプ17からの電気信号は変換器の濃度検出部18にて演算処理されて濃度として計測され、表示部30に表示される。濃度検出部18には、電源部19を介して電源31が与えられている。

【0019】この発明の光学分析計の動作を図3の測定フロー図に基づいて説明する。この発明の光学分析計のセル本体1の測定部2に流入部4から検体を流入させ、反対側の排出部5より排出する。この測定部2を通過するとき発光部6からの単色光の光束が検体を通過して光学フィルタ7aを通過して受光部8aに受光され、検出回路に入力される。

【0020】この発明の光学分析計は、低温の検体を測定するときは、流通する検体と室内の湿気により測定部2の測定窓の石英ガラスの面に結露を生じることがあるので、正しい測定を阻害することを防止するため、特開平11-142236号明細書に記載した脱湿機構を採用することができる。この脱湿機構の実施の形態は図4に示されるものである。

【0021】測定部2の両側に配置した測定窓の透光部材3、3の外側で、外部の石英ガラス板15、15との間に形成された密閉室11、11を配置し、この密閉室11、11は接続管13において閉回路を形成し、この接続管13の中間に脱湿器12および循環ポンプ14を介在してある。この脱湿器12にはシリカゲル、磷酸カルシウム、塩化カルシウム等の吸湿剤を充填してあり、密閉室11内の空気を循環ポンプ14によって循環するようにして密閉室11、11内の空気の湿気を完全に除去することができる。

【0022】図3に示す光学分析計の実施の形態を使用してオゾン濃度を測定したときのオゾン濃度特性曲線を図5に示す。この光学分析計の発光部6に低圧水銀ランプを使用し、光学フィルタ7を組み合わせると254nm付近の光波長を選択し、測定部2のセル長1mmとした。検体としてオゾン水を測定部2に流入させてそのオゾン濃度を計測した結果、分析値と一致することが判った。

【0023】図6はこの発明の光学分析計による硝酸溶液を計測したときの紫外線吸収特性曲線で、この結果からも明らかなように254nm付近に最大吸収があり、硝酸溶液の濃度測定が可能である。

【0024】図3に示す光学分析計の実施の形態を使用して硝酸濃度を測定したときの硝酸溶液濃度特性曲線を図7に示す。この光学分析計の発光部6に低圧水銀ランプを使用し、光学フィルタ7を組み合わせると254nm付近の光波長を選択し、測定部2のセル長を2mmとした。

【0025】また、図3に示す光学分析計において、フッ酸溶液を測定する場合の構成を以下に示す。この分析計の発光部6にハロゲンランプを使用し、光学フィルタ

7を組み合わせると、161nm付近の光波長を選択し、透光部材3にサファイアガラス板を嵌合することにより、フッ酸溶液の測定は可能となる。

【0026】

【発明の効果】この発明の光学分析用セル及び光学分析計は、測定部に大容量の検体を通過させることができ、検体の流通の抵抗も少なく、圧力損失も少なく、圧力変動の影響を受け難いため、製造ラインにおいてバイパスラインを配設することなくインラインに配置でき、同じ流量を流す円筒状流路と比べて、測定部を薄く、小型化が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】光学分析用セルの一実施の形態の概略説明図である。

【図2】図1のA-A線拡大断面説明図である。

【図3】光学分析計の測定フロー図である。

【図4】光学分析計に使用する脱湿機構の実施の形態の説明図である。

【図5】光学分析計のオゾン濃度特性を示すグラフである。

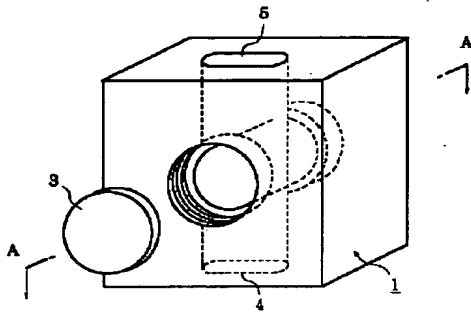
【図6】光学分析計によって測定した硝酸溶液の紫外線の吸収特性を示すグラフである。

【図7】光学分析計の硝酸溶液濃度特性を示すグラフである。

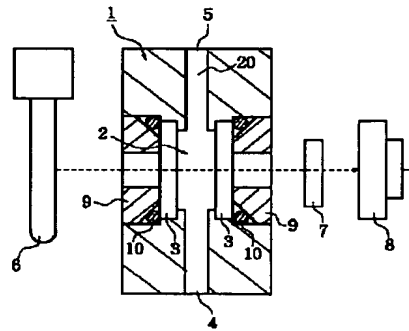
【符号の説明】

- 1 セル本体
- 2 測定部
- 3 透光部材
- 4 流入部
- 5 排出部
- 6 発光部
- 7 光学フィルタ
- 7a 検出側光学フィルタ
- 7b 比較側光学フィルタ
- 8 受光部
- 8a 検出側受光部
- 8b 比較側受光部
- 9 押え板
- 10 Oリング
- 11 密閉室
- 12 脱湿器
- 13 接続管
- 14 循環ポンプ
- 15 石英ガラス板
- 16 ハーフミラー
- 17 ヘッドアンプ
- 18 濃度検出部
- 19 電源部
- 20 検体通路

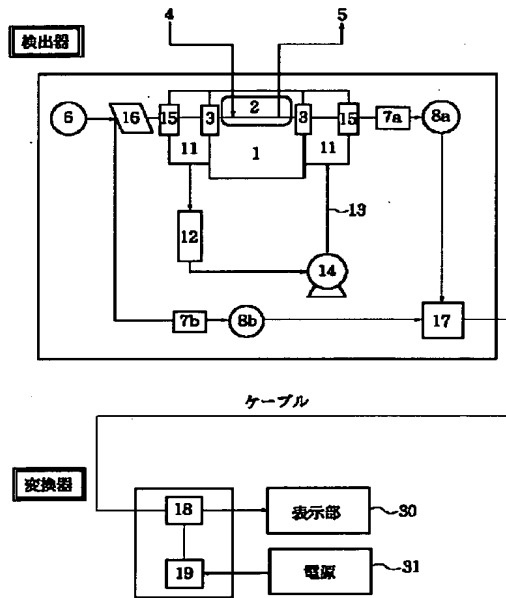
【図1】



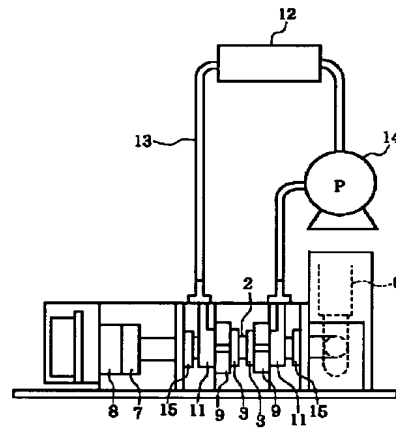
【図2】



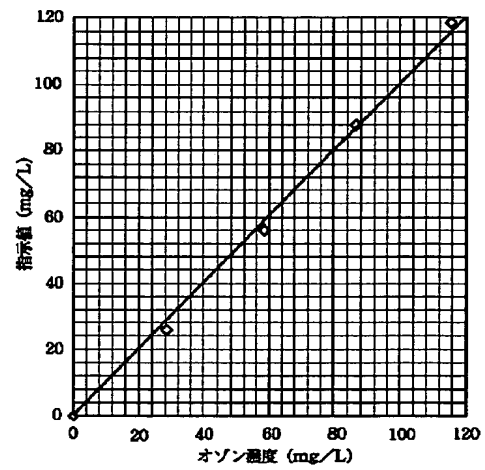
【図3】



【図4】

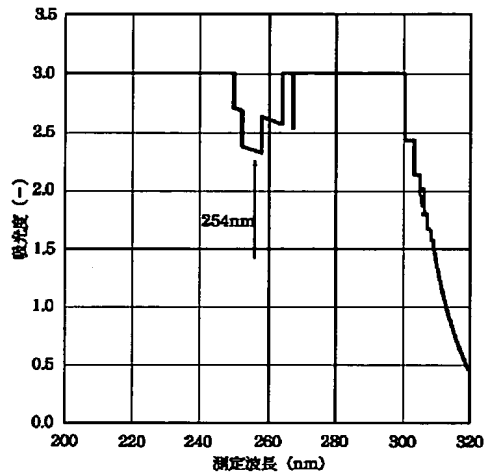


【図5】



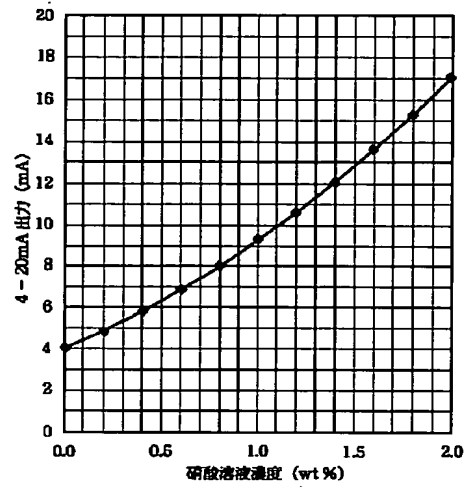
オゾン濃度特性

【図6】



硝酸の紫外線の吸収特性

【図7】



硝酸溶液濃度特性

フロントページの続き

(72)発明者 希代 誠  
東京都八王子市小宮町934番地11 株式会  
社アブリクス内  
(72)発明者 野口 恭  
東京都八王子市小宮町934番地11 株式会  
社アブリクス内  
(72)発明者 速水 直哉  
神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株  
式会社東芝生産技術センター内

(72)発明者 山辺 純成  
神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株  
式会社東芝生産技術センター内  
(72)発明者 松島 大輔  
神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株  
式会社東芝生産技術センター内  
Fターム(参考) 2G020 BA02 BA14 CB26 CB31 CC02  
CC13 CC26 CD13 CD23  
2G057 AA20 BA01 BB02 BB10 DA02  
DB02 DB10